



## Das hoch pathogene Vogelgrippe– Virus und die Säugetiere

Eine kleine Anzahl Säugetiere, darunter Schweine, Robben, Wale, Nerze, Katzen und Frettchen, sind unter natürlichen Bedingungen empfindlich für Grippeviren, die ihren Ursprung bei Vögeln haben. Schweine, Katzen und wilde Katzentiere sowie Frettchen sind viel empfindlicher gegenüber dem hoch pathogenen H5N1-Virus der Vogelgrippe als die anderen Arten.

### → Hoch pathogene Vogelgrippe und Schweine

Im Rahmen einer serologischen Untersuchung bei Schweinen in Vietnam in den Jahren 2003 und 2004, auf dem Höhepunkt der Epidemie bei Geflügel, wurden bei einer sehr geringen Anzahl der untersuchten Schweine (0.25%, das heißt bei 8 von 3175 Tieren) Antikörper gegen das H5N1-Virus gefunden. Eine experimentelle Studie, in deren Rahmen H5N1-Viren aus Thailand und Vietnam Ferkeln intranasal verabreicht wurden, hat die Empfindlichkeit der Schweine für dieses Virus bestätigt. Die Schweine haben die Infektion überlebt und zeigten nur schwache Symptome. Außerdem wurden sensible Tiere mit infizierten Tieren in Kontakt gebracht: eine Übertragung des Virus fand nicht statt. Ähnliche Resultate ergab bereits ein Versuch 1997 in Hongkong, bei dem Schweinen das isolierte H5N1-Virus intranasal verabreicht wurde. Eine andere (begrenzte) experimentelle Studie ergab, dass zwei H5N1-Isolate aus Japan bei Zwergschweinen nicht "anschlügen". Dies war aber sehr wohl der Fall bei einem unter Laborbedingungen geschaffenen ergänzten H5N1 Virus. Auch hatte sich das hoch pathogene Virus H7N7, das 2003 in den Niederlanden eine Geflügelpest verursacht hatte, dort auf eine begrenzte Anzahl Schweine übertragen. Allerdings wurden H7N7-Antikörper bei Schweinen nur in 13 der 43 untersuchten gemischten Zuchtbetriebe mit Schweinen und infiziertem Geflügel gefunden und nicht in gemischten Zuchtbetrieben, in denen Geflügel vorsorglich weggeschafft wurde, auch nicht in Schweinezuchtbetrieben ohne Geflügel. In den 13 mit H7N7 infizierten gemischten Zuchtbetrieben wurden die Schweine durchschnittlich zu 13.8% positiv getestet, bei einer erneuten Untersuchung einen Monat später stellte sich heraus, dass das Virus sich nicht weiter unter den Schweinen verbreitet hatte. Die Empfindlichkeit der Schweine gegenüber dem H7N7-Virus wurde auch durch experimentelle Studien bestätigt, die Ausscheidung des Virus in Nasenabstrichen bei infizierten Ferkeln war aber von kurzer Dauer und unterschiedlich. Es gab absolut keine klinischen Symptome und, ebenso wie für das H5N1-Virus, keine Übertragung des Virus auf sensible Tiere, die in Kontakt mit infizierten Tieren kamen.

Auf der Basis dieser begrenzten Angaben können wir bestätigen, dass ein enger Kontakt mit infiziertem Geflügel oder ein Kontakt mit einer hohen Virus-Dosis notwendig ist, um Schweine mit dem hoch pathogenen Virus der Vogelgrippe zu infizieren. Bei Schweinen ohne Außenauslauf und ohne Kontakt zu Geflügel ist das Risiko einer H5N1-Infektion unter den derzeit gegebenen epidemiologischen Bedingungen minimal. Theoretisch besteht für Schweine, die über einen Außenauslauf verfügen (Weide) ein höheres Risiko, sich mit dem Vogelgrippe-Virus zu infizieren, vor allem, wenn ein Kontakt mit Wildvögeln möglich ist. Die schwach pathogenen, ungefährlichen Viren werden in der Natur

manchmal von Wildvögeln auf Schweine übertragen, bisher ist dies jedoch noch nie für hoch pathogene Viren der Fall gewesen. Nach unseren aktuellen Kenntnissen können sich hoch pathogene Viren der Vogelgrippe lediglich dann in der Schweinepopulation halten, wenn sie weitgehende genetische Veränderungen durchlaufen. Die Übertragung solcher Viren vom Schwein auf den Menschen wurde noch niemals ausgemacht und ist sehr unwahrscheinlich, da das Virus sich gar nicht oder nur schwer innerhalb der Schweinepopulation ausbreiten kann.

#### → Hoch pathogene Vogelgrippe und Tiger

In den Jahren 2003 und 2004 gab es in zwei Tiger-Zoos in Thailand H5N1-Infektionen bei Dutzenden Tigern und zwei Leoparden. Die Tiger litten an Fieber, Atembeschwerden, blutigem Ausfluss aus der Nase und wiesen manchmal nervöse Störungen auf. Die Tiere starben an der Infektion oder wurden vorsorglich getötet. Das H5N1-Virus fand sich nicht nur in den Lungen, dem Hauptzielorgan der Grippeviren, sondern auch in den Leberzellen und den Nervenzellen des Gehirns. Die Ernährung der Tiere mit rohem, mit H5N1 infiziertem Hühnerfleisch war die Ursache der Infektion, was beweist, dass Wildkatzen sich durch die Aufnahme von kontaminierter Nahrung anstecken können. Bisher ist noch nicht sicher, ob das Virus sich im Verdauungssystem vermehren kann. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Nase oder die oberen Atemwege die Eintrittspforte darstellen.

#### → Hoch pathogene Vogelgrippe und Katzen

Fälle von H5N1 bei Katzen wurden im Jahr 2004 aus Thailand berichtet (Virus in 2 der 3 toten Katzen nachgewiesen), und neuerdings aus Rügen in Deutschland (1 Katze) und aus Graz in Österreich (2 Katzen?). Die in Deutschland aufgefundene tote Katze war häufig in Kontakt mit infizierten Wildvögeln gewesen.

Experimentelle Studien haben bestätigt, dass Katzen für das H5N1-Virus sensibel sind. Das Virus schlug sowohl nach einer intratrachealen (direkt in die Luftröhre) Einimpfung zu, als auch nach einer Fütterung der Katzen mit experimentell mit H5N1 infizierten Hühnern. Die Katzen wiesen Fieber auf, Atembeschwerden, eine verminderte Aktivität und eine Konjunktivitis (Bindehautentzündung). Obwohl eine der Katzen spontan und unerwartet verstarb, kann die Mortalität nicht aus diesen Experimenten abgeleitet werden, da die Katzen getötet wurden, um sie virologisch zu untersuchen. Das H5N1-Virus hat klar eine generalisierte Infektion verursacht, es vermehrte sich nicht nur in den Atemwegen, sondern auch im zentralen Nervensystem und verschiedenen inneren Organen. Die infizierten Katzen schieden das Virus in Abstrichen aus Nase und Hals aus, und in geringerem Maße auch in rektalen Abstrichen.

Im Gegensatz zu den Schweinen erfolgte im Experiment die Übertragung des H5N1-Virus von infizierten Katzen auf sensible Katzen, die mit ihnen Kontakt hatten. Diese Experimente bestätigen, dass Katzen sich mit dem H5N1-Virus durch das Fressen von infizierten Vögeln und/oder den Kontakt einer ausreichenden Menge Viren mit den Atemwegen anstecken können. Es bleiben noch viele Fragen zur exakten Pathogenese des H5N1 bei Katzen offen, aber sowohl die Absonderungen der Nase als auch die Fäkalien können das Virus enthalten. Die Übertragung zwischen Katzen wurde im Experiment nachgewiesen, aber nicht unter natürlichen Bedingungen. Es ist noch unbekannt, ob Katzen bei der Verbreitung des Virus eine Rolle spielen und ob sie es auf den Menschen übertragen können.

Bei einer großen H5N1-Epidemie in einem Tigerzoo in Thailand, wo 147 Tiger an der Infektion starben oder vorsorglich getötet wurden, hat keine Übertragung auf das Pflegepersonal oder die Tierärzte, die in engem Kontakt zu den Tieren waren, stattgefunden.

#### → Hoch pathogene Vogelgrippe und Frettchen

Frettchen sind empfindlich für das Virus der menschlichen Grippe, sie werden häufig als Versuchstiere in der Grippeforschung eingesetzt. Unter experimentellen Bedingungen sind Frettchen ebenfalls sehr empfindlich für die hoch pathogenen H5N1-Viren der Vogelgrippe.

Nach einer intranasalen Einimpfung von H5N1 werden mehr schwerwiegende Symptome beobachtet (Atembeschwerden, Fieber, Depression, Gewichtsverlust, manchmal Durchfall und nervöse Störungen) als nach einer Einimpfung des üblichen Menschengrippevirus.

Das H5N1-Virus verursacht bei Frettchen eine generalisierte Infektion und vermehrt sich also nicht nur in den Lungen, sondern kann auch im Gehirn, im Blut und in verschiedenen inneren Organen nachgewiesen werden. Im Gegensatz zu Schweinen oder Katzen wurden bei Frettchen eine große Anzahl verschiedener H5N1-Isolate untersucht. Dabei wurde festgestellt, dass es große Unterschiede zwischen den einzelnen Isolaten gab, für die es bisher keine Erklärung gibt. Alle Isolate waren fähig, sich in Frettchen zu vermehren, nur ein Teil jedoch verursachte eine tödliche Infektion.

Bisher wurde noch kein Fall einer H5N1-Infektion bei Frettchen unter natürlichen Bedingungen berichtet, diese Möglichkeit kann aber sicher nicht ausgeschlossen werden.

#### → Hoch pathogene Vogelgrippe und Hunde

Bisher stehen wenig verlässliche Angaben zur Empfindlichkeit von Hunden gegenüber H5N1 zur Verfügung. Eine serologische Studie aus dem Jahr 2005 in Thailand ergab, dass 160 der 629 untersuchten Hunde aus der Stadt Antikörper gegen H5N1 aufwiesen. Bei einem Hund konnte das Virus isoliert werden. Diese Angaben sind aber noch nicht durch eines der Referenzlabore oder eine experimentelle Studie bestätigt worden. Bis vor Kurzen wurden Hunde außerdem als sehr resistent gegenüber Grippeviren angesehen. In jüngerer Zeit wurde von einigen vereinzelt Fällen von H3N8 Viren der Pferdegrippe beim Hund berichtet. Dennoch stellt Grippe kein tiermedizinisches Problem bei Hunden dar.

#### → Hoch pathogene Vogelgrippe und Pferde und Wiederkäuer

Bei Pferden oder Wiederkäuern wurde bisher keine H5N1-Infektion entdeckt. Das Risiko, dass dies geschieht, ist sehr gering.

Autorin:  
Kristien Van Reeth  
Universität Gent  
Mitglied des Wissenschaftlichen Ausschusses Influenza